

Ekinokok Enfeksiyonlarında Vertebral Tutulumlar

Ali Akar¹

Süleyman Kaan Öner²

Sevil Alkan³

Özet

Ekinokok enfeksiyonlarında iskelet sistemi tutulumu nadirdir. İskelet tutulumu genellikle enfeksiyonun hematogen yayılımından sonra sekonder yayılıma bağlıdır. Vertebral kolon, kotlar, pelvis ve kafatası en sık tutulan bölgelerdir. Vertebral tutulum tüm olguların %1'inde görülen nadir bir tutulumdur. Karakteristik belirti veya semptomları yoktur. Tercih edilen tedavi cerrahi olup, cerrahi tedavinin mümkün olmadığı ve cerrahi tedaviye ek olarak medikal tedavi düzenlenir.

GİRİŞ

Echinococcus cinsi parazitler tenya cinsinden bir helmint olup, kist hidatik (KH) hastalığına neden olur. En sık (%90) karaciğer tutulumuna neden olmak üzere birçok farklı organ veya dokuyu tutabilir (1). *Echinococcus* cinsinin dört türü vardır: *E. granulosus*, *E. alveolaris* (multilocularis), *E. voegeli* ve *E. oligarthrus* (2,3). Sadece *E. alveolaris* ve *E. granulosus* insan enfeksiyonları için önemlidir ve sık görülür (2). *E. granulosus* en sık etkindir, *E. alveolaris* enfeksiyonları daha nadirdir (4). Ancak alveolar ekinokokkoz daha infiltratif bir hastalık oluşturur. Primer lezyon tipik olarak karaciğerde lokalizedir. Hastalık malign ve infiltratif özellik gösterir (5). Moleküler çalışmalara ve DNA dizilimine dayalı olarak, *E. granulosus* 10 farklı genotip (G1 ila G10) halinde sınıflandırılmıştır (6).

Echinococcus cinsi parazitler yaşam döngüsünü tamamlamak için insanı ara konak olarak kullanır. Yetişkin *E. granulosus* köpeklerin, kurtların, tilki-

1 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, aliakar73@gmail.com, Orcid: 0000-0002-6567-6218

2 Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, skaanoner@gmail.com, Orcid: 0000-0002-4333-0582

3 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı s-ewil@hotmail.com, Orcid: 0000-0003-1944-2477

lerin diğer etoburların bağırsaklarında bulunur (5). Yumurtalar bu hayvanların dışkıları ile etrafa saçılır. İnsan enfeksiyonu bu yumurtalar yanlışlıkla yutulduğunda veya canlı parazit yumurtaları ile kontamine olmuş gıdaların/suların tüketilmesinden sonra ortaya çıkar (7,8). Parazit embriyoları yumurtalardan çıkıp, bağırsak mukozasını geçer ve portal ven ile dolaşımına girer. Karaciğer ve akciğer tarafından filtrelenmediklerinde beyin, böbrekler, kemikler ve diğer dokuları içerecek şekilde genel dolaşıma taşınırlar (7).

Ekinokok enfeksiyonları; Doğu Afrika, Güney Amerika, Orta Asya, Orta Doğu, Akdeniz ve kuzey Kanada'da endemiktir (9). İki komşu ülke, Türkiye ve İran, Orta Doğu'daki KH'in iki ana odağı olarak kabul edilmektedir (5,10). Ülkemizde ise İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde daha sık görülmektedir. Bununla birlikte, enfekte kişilerin göçünün bir sonucu olarak, endemik olmayan bölgelerde vakalar meydana gelir ve gerçek teşhis dikkate alınmadığı için teşhis genellikle gecikir. Bu özellikle daha nadir formlar için geçerlidir. Güney Amerika'da *E. oligarthrus* veya *E. vogeli*'ye (polikistik KH hastalığı) bağlı birkaç enfeksiyon vakası da bildirilmiştir (3).

KH'te iskelet sistemi tutulumu nadirdir, tüm KH tutulumlarının %0,8-4 arasında değiştiği düşünülmektedir ve sıklıkla klinik ve radyolojik tanısal problem olarak ortaya çıkar (2,11). Yumurtalar vakaların %70'inde karaciğerde, %20'sinde akciğerde süzülür ve böylece sadece %10'u genel dolaşıma girer (12).

Bu çalışmada mevcut literatürün *Echinococcus* cinsi parazitlere bağlı gelişen vertebral tutulumlarının gözden geçirilmesi amaçlandı.

A. Kemik tutulumları

Ekinokok enfeksiyonlarında iskelet tutulumu genellikle etkenin hematojen yayılımından sonra sekonder yayılıma bağlıdır (12-28). Vertebral kolon, kotlar, pelvis ve kafatası en sık tutulan bölgelerdir (2,13). Kemik tutulumu nadirdir (%0,2-4), vakaların neredeyse yarısında vertebral tutulur (14,15). Primer kemik tutulumu çok nadirdir ve hastaların çoğunda ekstraspingal ekinokokkoz öyküsü de vardır. Kemik ekinokokkozu genellikle yetişkinlerde görülür (11).

A.1 Vertebral tutulum

Echinococcus cinsi parazitlere bağlı vertebral tutulum, spinal KH olarak da bilinir. Tüm olguların yaklaşık %1'inde görülen nadir bir tutulumdur (16). Spinal KH'in genel insidansı çok düşüktür ve yanlış veya geç teşhis edilmesi ve atlanması daha olasıdır. Bu nedenle cerrahlar spinal KH konusunda yeterli bilgiye sahip olmalıdır (17).

Spinal KH anatomik ve radyolojik olarak paraspinal (paravertebral), vertebral ve intraspinal olarak sınıflandırılabilir; intraspinal lezyonlar ayrıca ekstradural, intradural ekstramedüller veya intradural intramedüller olarak ayrılabilir veya enfeksiyon yoluna göre, yani birincil veya ikincil hastalık olarak sınıflandırılabilir (18). Intradural KH'lar çok nadir oranda görünmektedir.

Ekstraspinal KH öyküsü olan hastalarda spinal KH'nin eş zamanlı primer enfeksiyondan mı (primer enfeksiyonda eş zamanlı olarak edinilen spinal ve ekstraspinal enfeksiyon) kaynaklandığını, ekstraspinal KH'nin sekonder hematojen yayılmadan mı kaynaklandığını yoksa yeni bir ekzojen enfeksiyon mu oluşturduğunu söylemek zordur. Tapia ve meslektaşları (19), osseöz KH'nin muhtemelen çocukluk çağında edinildiğini ve 40 yıldan fazla bir süre boyunca bile klinik olarak latent kaldığını ve tipik olarak yetişkinlerde ortaya çıktığını belirtmiştir (19). Zheng ve meslektaşları ise spinal KH'in lokal nüksünün ameliyattan 29 yıl sonrasına kadar ortaya çıktığı bildirilmiştir (20). Primer spinal KH enfeksiyonunu, sekonder hematojen yayılmadan ayırt etmek mümkün değildir. Ekzojen reinfeksiyonu kanıtlamanın tek yolu, primer ve sekonder enfeksiyon bölgesinin genotiplendirilmesini gerektirmektedir. Ancak 2013' te yayınlanan bir metaanalize dahil edilen spinal KH vakalarının hiçbirinde parazitin genetik karakterizasyonu rapor edilmemiştir (21).

Vertebra tutulumu genellikle karın, göğüs boşluğu veya pelvisten doğrudan yayılım sonucu ortaya çıkar ve çoğunlukla vertebranın dorsal bölgesini etkiler. Omurgada; torakal bölgede (%45–50), lomber bölgede (%37), servikal bölgede (%5,5) ve sakral bölgede (%20–39) oranında görülmektedir (21,22-38). Kist sayısı ile ilgili olarak 467 spinal KH vakasının 243'ü için veri mevcut olup, vakaların 56'sında (%23) tek bir kist, 187'sinde (%77) birden fazla kist olduğu bildirilmiştir (21). Bu çalışmada, daha önce ekstraspinal KH cerrahisi öyküsü olan spinal KH olguları esas olarak pulmoner KH için ameliyat edilmiş olduğu ve bu vakaların torakal vertebra tutulumunun istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu gösterilmiştir (21). Yaygın algının aksine, primer spinal KH sekonder spinal CE'den daha sık görülmektedir (21).

Dört yüz altmış yedi spinal KH vakasının dahil edildiği bir metaanaliz çalışmasında (21) genel ortanca yaş 35 yıl olarak saptanmıştır. Bu çalışmada vertebral KH olgularının %56,9'unun erkek cinsiyette olduğu saptanmıştır (21). 111 vakayı kapsayan 38 Türkçe yayının meta analizinde de benzer cinsiyet dağılımı (%65,8 erkek) saptanmıştır (22).

Sami ve ark. (23) 24 olguluk serilerinde standart röntgenlerde kemik lezyonları sık olduğunu, 10 olguda lizis, üç olguda vertebral deformasyon, beş olguda kot invazyonu ve iki olguda paravertebral koleksiyon olduğunu ve bu lezyonların ağırlıklı olarak torakal seviyede yerleştiğini bildirmiştir (23).

Vertebral KH hastalığı, çoğunlukla birden fazla kist şeklinde, ekstradural olarak ortaya çıkar (24,25). İntradural ekstramedüller kistler son derece nadirdir ve vertebra gövdesi tutulumu vakaların yaklaşık %0,5-2'sinde görülür (24-27). İntramedüller KH ise bu hastalığın en nadir görülen formudur ve sadece birkaç vaka raporunda bildirilmiştir (28). İntradural-ekstramedüller kistlerin büyümesi eksantriktir ve dural çuval boyunca en az direnç çizgisini takip eder. Ekstradural KH ile karşılaştırıldığında, intradural KH daha sık olarak tek bir kistle sınırlıdır ve enfeksiyonun daha genç yaşta ortaya çıktığı görülmektedir, bu da büyük olasılıkla kord basısına bağlı nörolojik semptomların daha erken ortaya çıkmasıyla açıklanmaktadır (21,39).

Vertebra gövdesini tutan vakaların yaklaşık %50'sinde spinal kanal da tutulur, ancak hastalık periost ve ligamentlerin altına yayıldığı için intervertebral diskler korunur. Kist çok yavaş olarak, ayda 7 mm hızla büyür ve genişleme ve mekanik kompresyon yoluyla kemik yıkımına yol açarak besleyici damarların iskemisine neden olarak kemik nekrozuna, sekestrasyon oluşumuna ve osteoklast proliferasyonuna yol açar (30).

Sakral bölgedeki KH, anterior sakral meningeseli taklit edebilir. Vertebra'nın duraya uzanımı olmayan tamamen ventral, ekstradural KH de bildirilmiştir (36).

Spinal KH'de intervertebral disk tutulumu genellikle nadirdir ve kistler periost ve ligamentlerin altında yayılma eğiliminde olduğundan diskler genellikle etkilenmeden kalır (40,41). Disk tutulumunun, uzun süreli hastalıkta geniş vertebral yıkımı takiben geç bir özellik olduğu düşünülmektedir. Neumayr ve arkadaşlarının metaanaliz çalışmasında (21) incelenen vakalar arasında sadece 22'sinde (%9,6) disk tutulumu olduğu bildirilmiştir (21). Bu vakaların 12'sinin, hastalığın ileri evrelerine işaret eden toplam 42 majör cerrahi prosedür geçiren 13 hastayı içeren tek bir çalışmadan bildirilmiş olması dikkat çekicidir (42). Kemik tutulumu olmaksızın iki bitişik intervertebral diski infiltre eden paravertebral KH ile ilgili bir vaka raporu yayınlanmıştır (43).

B. Klinik bulgular

Bu hastalığın karakteristik belirti veya semptomları yoktur (25,26). Hastalık genellikle bir komplikasyon (örn. parapleji veya patolojik kırık) oluşana kadar sessizdir (13).

Spinal KH'de en yaygın klinik bulgu non spesifik ağrıdır (%59,2-75), ardından nörolojik kayıp gelmektedir (%37-50) (36,37). Radikülopati ve miyelopatiye bağlı nörolojik kayıplar genellikle hastalığın ileri aşamalarında gelişmektedir.

Ancak klinik bulgular nonspesifik olabilir ve kistin konumuna göre değişebilir. Klinik semptomların süresi akutuzan uzun süreli başlangıca kadar değişebilir. Bunlar en sık sırt ağrısı, paraparezi, radikülopati, parapleji, sfinkter bozukluğu, mesane disfonksiyonu gibi semptomlar olabilir (21,33). Parapleji %26 oranında görülür (33).

C. Tanı

Birçok vaka intraoperatif olarak teşhis edilir. Ameliyat öncesi tanı, yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olmayan radyolojik bulgulara ve serolojik testlere dayanmaktadır. Özellikle KH hastalığının endemik olduğu koyun yetiştirme bölgelerinde yaşayan veya bu bölgelere seyahat eden hastalarda tanı için yüksek şüphe indeksi gereklidir (14). ELISA ve Western Blot, karaciğer hastalığında ekinokokkal antikor tespiti için %80-100 duyarlılık ve %88-96 özgüllük ile en sık kullanılan serolojik testlerdir. Ancak serolojik testlerin spinal ekinokokkoz olgularındaki duyarlılığı %25 ve özgüllüğü ise %56 oranındadır.

Spinal KH'in yanlış tanısını azaltmanın bir başka yolu da bu hastalığının görüntüleme bulgularını tam olarak anlamaktır. Kemik lezyonlarının en yaygın radyolojik özelliği, multiloküler kistlerin ve reaktif sklerozun bir kombinasyonudur (18). Ancak açıkça ayırt edici bir radyolojik bulgu yoktur. Direk grafi bulguları spesifik değildir, ancak tipik olarak güve yenigi, osteolitik yapıda kemik yıkımı ve tek veya birden fazla seviyede yumuşak doku kitlesi gösterebilir (33).

Bilgisayarlı tomografi (BT) vertebral kemik erozyonunu ve lezyonun boyutunu daha etkili bir şekilde gösterir. Varsa omurga deformitesi de en iyi BT taramasında gösterilir. "Çift kat arkuat kalsifikasyon" olarak gösterilen kalsifikasyon, ekinokok teşhisinde yardımcı olabilir (18).

Spinal KH'den şüphelenildiğinde, değerlendirme için Magnetik rezonans (MR) görüntüleme ilk tercihtir. T2 görüntüleri genellikle yuvarlak veya oval şekilli ve net sınırları olan hiperintens kistler gösterirken, kist septasyonları "tekerlek benzeri" yapılar olarak görülür ve yavru kistlerin varlığı "rozet benzeri" veya petek benzeri" ile yapılar olarak görüntü verir (18-20). MR görüntüleme "üzüm salkımı" görünümünü, spinal KH'in tipik görüntüleme

göstergesidir (17). Düz radyografiler vertebra gövdelerinin çökmesi ve intervertebral disk boşluklarının daralmasını gösterebilir (27).

Vertebral kolonun litik bulguları için malign metastaz, tüberküloz ve osteomyelitte ayırıcı tanıda düşünülmelidir (28).

D. Tedavi

Tercih edilen tedavi yöntemi cerrahidir. Medikal tedavi (albendazol tek başına veya prazikuantel ile kombinasyon halinde) adjuvan tedavi olarak veya ameliyatın mümkün olmadığı durumlarda kullanılır (14). Ameliyat sırasında kistler yırtılmadan çıkarılmalı ve tekrarlama riskini azaltmak için ameliyat bölgesi hipertonic salin solüsyonu ile yıkanmalıdır (23).

Spinal KH'te total spondilektomi, spinal KH'yi iyileştirmeyi mümkün kılar, ancak antiparaziter ilaç tedavisi de multimodal tedaviye tamamlayıcı tedavidir. Spinal KH'in tercih edilen tedavisi, etkilenen vertebranın cerrahi olarak çıkarılması ve posterior stabilizasyon ile postoperatif adjuvan kemoterapidir (16,17). Spinal KH hastalarının ömür boyu antiparaziter ilaç tedavisi ve takibini öneren araştırmacılar mevcuttur (17).

E. Komplikasyonlar

Prognoz, özellikle vertebral tutulumda genellikle kötüdür: çoğu hasta nörolojik sekel bırakır, mortalite ve komplikasyon oranı yüksektir ve patolojik dokuyu radikal bir şekilde çıkarmak genellikle imkansız olduğundan birçok vakada tekrar eder (14,17). Spinal KH'de subtotal vertebrektomi postoperatif nüks için bir risk faktörüdür (17). Tam bir iyileşme oldukça istisnai bir durumdur. En iyi tedavi, hastalığın ülke çapında aktif olarak önlenmesidir (29).

Sonuç olarak, tanı ve tedavideki önemli ilerlemelere rağmen, parazitin vertebral tutulumu konusu birçok yönü tam olarak anlaşılammıştır. Spinal KH öncelikle torako-lomber omurgayı etkiler. Spinal KH'de etkilenen vertebral seviyenin, ekstrapinal KH için cerrahi yüküsü olan ve olmayan hastalarda farklılık gösterdiği görülmektedir. Ekstrapinal KH için geçirilmiş cerrahi, torasik vertebra tutulumu ile daha sık ilişkili görünmektedir. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde, sık sırt ağrısı, paraparezi, radikülopati, parapleji, sfinkter bozukluğu, mesane disfonksiyonu gibi semptomları olan hastalarda vertebral KH birçok hastalığın ayırıcı tanısında yer almalıdır.

Kaynaklar

- Talu U, Bozan ME, Temelli Y. Echinococcus alveolaris osteomyeliti: Olgu sunumu. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2000; 34(2): 198-203.
- Schnepfenheim M, Jerosch J. Echinococcosis granulosa/cystica of the tibia. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003;123(2-3):107-11.
- D'Alessandro A. Polycystic echinococcosis in tropical America: Echinococcus vogeli and E. oligarthrus. *Acta Trop*. 1997;67(1-2):43-65.
- Şimşek S, Hattapoğlu S. Intramuscular hydatid cyst in the lower extremity: report of three cases. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2021;54:e02552021.
- Wilson JF, Rausch RL. Alveolar hydatid disease: a review of clinical features of 33 indigenous cases of Echinococcus multilocularis infection in Alaskan Eskimos. *Am J Trop Med Hyg* 1980;29:1340- 55. 8.
- Barazesh A, Sarkari B, Shahabi S, Halidi AG, Ekici A, Aydemir S, Mahami-Oskouei M. 2020. Genetic diversity of Echinococcus granulosa isolated from humans: a comparative study in two cystic echinococcosis endemic areas, Turkey and Iran. *Biomed Res Int* 2020:3054195–3054197.
- Belzunegui J, Maíz O, López L, Plazaola I, González C, Figueroa M. Hydatid disease of bone with adjacent joint involvement. A radiological follow-up of 12 years. *Br J Rheumatol*. 1997;36(1):133-5.
- Melis M, Marongiu L, Scintu F, Pisano M, Capra F, Zorcolo L, et al. Primary hydatid cysts of psoas muscle. *Anz J Surg*. 2002;72(6):443–445.
- Sapkas G, Stathakopoulos D, Babis G, Tsarouchas J. Hydatid disease of bones and joints. *Acta Orthop Scand*.1998; 69:89–94
- Durgun C, Alkan S, Durgun M, Dindar Demiray EK. Türkiye'den Kist Hidatik Konusunda Yapılmış Yayınların Analizi. *Black Sea Journal of Health Science*. 2022; 5(1): 45-49.
- Polat P, Kantarci M, Alper F, Suma S, Koruyucu MB, Okur A. Hydatid disease from head to toe. *Radiographics*. 2003;23(2):475-94; quiz 536-7.
- Kissling R, Tan KG. Echinococcus cysticus im Knochen. *Fortschr Röntgenstr* .1994;141:470–471.
- Steinmetz S, Raclou G, Stern R, Dominguez D, Al-Mayahi M, Schibler M, Lew D, Hoffmeyer P, Uçkay I. Treatment challenges associated with bone echinococcosis. *J Antimicrob Chemother*. 2014;69:821–826.
- Papanikolaou A. Osseous hydatid disease. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2008;102(3):233-8.
- Alkan Çeviker S, Yüksel C, Şener A, Önder T, Metineren MH, Özel Ç, Akgöl ÖS. Spinal Kist Hidatik: Nadir Bir Olgu Sunumu. *Türkiye Parazitoloj Derg* 2022;46:78-81.

- Herrera A, Martínez AA, Rodríguez J. Spinal hydatidosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(21):2439-44.
- Zhang T, Ma LH, Liu H, Li SK. Incurable and refractory spinal cystic echinococcosis: A case report. *World J Clin Cases*. 2021;9(33):10337-10344.
- Sioutis S, Reppas L, Bekos A, Soulioti E, Saranteas T, Koulalis D, Sappas G, Mavrogenis AF. Echinococcosis of the spine. *EFORT Open Reviews*. 2021;6(4):288–296.
- Tapia E O, Vidal T A, Bellolio J E, Roa S J C. Hidatidosis ósea: Reporte de 5 casos y revisión de la literatura [Bone hydatidosis: report of five patients and review of the literature]. *Rev Med Chil*. 2010;138(11):1414-21.
- Zheng XF, Sheng WB. Osteolytic expansile lesions in lumbosacral hydatid disease. *Spine J*. 2011;11(11):1076-7.
- Neumayr A, Tamarozzi F, Goblirsch S, Blum J, Brunetti E. Spinal cystic echinococcosis--a systematic analysis and review of the literature: part 1. Epidemiology and anatomy. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013;7(9):e2450.
- Altinörs N, Bavbek M, Caner HH, Erdogan B. Central nervous system hydatidosis in Turkey: a cooperative study and literature survey analysis of 458 cases. *J Neurosurg*. 2000;93(1):1-8.
- Sami A, Elazhari A, Ouboukhlik A, Elkamar A, Jiddane M, Boucetta M. Hydatidose vertébro-médullaire. Etude de 24 cas [Hydatid cyst of the spine and spinal cord. Study of 24 cases]. *Neurochirurgie*. 1996;42(6):281-7.
- Teke M, Göçmez C, Hamidi C, Gündüz E, Göya C, Çetinçakmak MG, Hattapoğlu S, Durmaz MS. Imaging features of cerebral and spinal cystic echinococcosis. *Radiol Med*. 2015;120:458–465
- Song XH, Ding LW, Wen H. Bone hydatid disease. *Postgrad Med J*. 2007;83:536–542.
- Zalaquett E, Menias C, Garrido F, Vargas M, Olivares JF, Campos D, Pinochet N, Luna A, Dahiya N, Huete Á. Imaging of Hydatid Disease with a Focus on Extrahepatic Involvement. *Radiographics*. 2017;37:901–923.
- Kadioglu H, Malcok UA, Sengul G, Aydin İH. Alveolar hydatid disease of the spine causing paraplegia. *Neurosciences (Riyadh)* 2005;10:180–2.
- Saul D, Seitz MT, Weiser L, Oberthür S, Roch J, Bremmer F, Perske C, Viezens L, Schmisch S, Lehmann W. Of Cestodes and Men: Surgical Treatment of a Spinal Hydatid Cyst. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2020;81(1):86-90.
- Güneş M, Akdemir H, Tuğcu B, Günaldi O, Gümüçs E, Akpınar A. Multiple intradural spinal hydatid disease: a case report and review of literature. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(9):E346–E350.

- Singh S, Sardhara J, Singh AK, Srivastava AK, Bhaisora KS, Das KK, et al. Spinal intradural hydatid cyst causing arachnoiditis: a rare etiology of cauda equina syndrome. *J Craniovertebr Junction Spine*. 2016;7(4):282–284.
- Dagtekin A, Koseoglu A, Kara E, Karabag H, Avci E, Torun F, Bagdatoglu C. Unusual location of hydatid cysts in pediatric patients. *Pediatr Neurosurg*. 2009;45(5):379–383.
- Midyat L, Gökçe S, Onder A, Ozdemir Y, Mursalov G, Mir S. A very rare cause of childhood paraparesis: primary intradural extramedullary spinal hydatid cyst. *Pediatr Infect Dis J*. 2009;28(8):754–755.
- Padayachy LC, Ozek MM. Hydatid disease of the brain and spine. *Childs Nerv Syst*. 2022;1:1–8.
- Sharma A, Kashyap V, Abraham J, Kurian S. Intradural hydatid cysts of the spinal cord. *Surg Neurol*. 1981;16:235–237.
- Secer HI, Anik I, Celik E, Daneyemez MK, Gonul E. Spinal hydatid cyst mimicking arachnoid cyst on magnetic resonance imaging. *J Spinal Cord Med*. 2008;31(1):106–108.
- Dogan I, Kahilogullari G, Guner E, Unlu A. A rare and unexpected clinical progress and location on a primary extradural spinal hydatid cyst in a pediatric patient: a case report. *Childs Nerv Syst*. 2015;8:1407–1411.
- Gezercan Y, Ökten AI, Çavuş G, Açıık V, Bilgin E. Spinal Hydatid Cyst Disease. *World Neurosurg*. 2017;108:407–417.
- Monge-Maillo B, Olmedo Samperio M, Pérez-Molina JA, Norman F, Mejía CR, Tojeiro SC, López-Vélez R. Osseous cystic echinococcosis: A case series study at a referral unit in Spain. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13:e0007006.
- Kaen A, Lagares A, Perez-Nuñez A, Rivas JJ, Ramos A, Lobato RD. Intradural extramedullary spinal hydatidosis: case report. *Neurocirugia (Astur)*. 2009;20(3):282-7.
- Baysefer A, Gönül E, Canakçi Z, Erdoğan E, Aydoğan N, Kayali H. Hydatid disease of the spine. *Spinal Cord*. 1996;34(5):297-300.
- Tsitouridis I, Dimitriadis AS. CT and MRI in vertebral hydatid disease. *Eur Radiol*. 1997;7(8):1207-10.
- Karray S, Zlitni M, Fowles JV, Zouari O, Slimane N, Kassab MT, Rosset P. Vertebral hydatidosis and paraplegia. *J Bone Joint Surg Br*. 1990;72(1):84-8.
- Karantanas AH, Paterakis K, Karavelis A. Intervertebral disk hydatid cysts: MR imaging findings. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;180(6):1739-40.